

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4801136号
(P4801136)

(45) 発行日 平成23年10月26日 (2011.10.26)

(24) 登録日 平成23年8月12日 (2011.8.12)

(51) Int. Cl.	F I
FO4C 28/28 (2006.01)	FO4C 28/28 B
FO4C 29/02 (2006.01)	FO4C 29/02 351D
FO4B 39/00 (2006.01)	FO4B 39/00 C
FO4B 39/04 (2006.01)	FO4B 39/04 G

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-500118 (P2008-500118)	(73) 特許権者	503159597
(86) (22) 出願日	平成18年3月8日 (2006.3.8)		クノール・ブREMSE ジステーム フェーア
(65) 公表番号	特表2008-533354 (P2008-533354A)		シーネンファールツォイゲ ゲゼルシャ
(43) 公表日	平成20年8月21日 (2008.8.21)		フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/002121		ング
(87) 国際公開番号	W02006/094781		Knorr-Bremse System
(87) 国際公開日	平成18年9月14日 (2006.9.14)		e fuer Schienenfahr
審査請求日	平成20年12月1日 (2008.12.1)		zeuge GmbH
(31) 優先権主張番号	102005010690.0		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン モーザッ
(32) 優先日	平成17年3月9日 (2005.3.9)		ハー シュトラーセ 80
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		Moosacher Strasse 8
			O, D-80809 Muenchen,
			Germany
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度スイッチを備えた油噴射式圧縮機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

油噴射式圧縮機、殊に油噴射式スクリュウ圧縮機であって、圧縮空気を形成するためにモータ運転される圧縮機ユニット (1) が設けられており、該圧縮機ユニット (1) が、油循環路 (5) と協働して潤滑されるようになっており、前記油循環路 (5) に、油を圧縮空気から分離するための油分離装置 (6) が後置されており、油を含んだ圧縮空気の油分離装置 (6) への進入の領域に、自動復帰式の温度スイッチ (11) が、流入する空気・油混合物の最大温度限界の到達時に、圧縮機ユニット (1) を停止させるために設けられており、さらに油分離装置 (6) の内側領域に、少なくとも1つの付加的な温度スイッチ (12) が設けられており、該付加的な温度スイッチ (12) が、油分離装置 (6) 内に含まれている油を含んだ圧縮空気の燃焼または爆発に基づき、圧縮機ユニット (1) を即座に停止させる形式のものにおいて、

付加的な温度スイッチ (12) が、非自動復帰式であり、消火剤が、前記付加的な温度スイッチ (12) の作動により油分離装置 (6) の内側領域に圧入されることを特徴とする、油噴射式圧縮機。

【請求項 2】

付加的な温度スイッチ (12) が、ヒューズの形式で構成されており、これによって圧縮機ユニット (1) の再起動が、専門家による修理の後で初めて保証される、請求項 1 記載の油噴射式圧縮機。

【請求項 3】

油分離装置（６）の内側領域に配置された付加的な温度スイッチ（１２）が、油分離装置（６）から流出する圧縮空気の速い流れ速度の領域に取り付けられている、請求項１記載の油噴射式圧縮機。

【請求項４】

付加的な温度スイッチ（１２）が、出口側の保圧弁（１３）と、油分離装置（６）の前置されたファインセパレータ（９）との間の領域の圧縮空気流内に配置されている、請求項３記載の油噴射式圧縮機。

【請求項５】

付加的な温度スイッチ（１２）が、保圧弁（１３）の直後の領域の圧縮空気流内に出口側で配置されている、請求項３記載の油噴射式圧縮機。

10

【請求項６】

最適な表示手段が、付加的な温度スイッチ（１２）の作動を合図し、これによって、爆発による油分離装置（６）の修理の必要性が告げられる、請求項１から５までのいずれか一項記載の油噴射式圧縮機。

【請求項７】

圧縮機ユニットが、それぞれ後置された油分離装置を備えた多段式の圧縮機ユニットとして構成されており、各圧縮機段の油分離装置に付加的な温度スイッチが設けられている、請求項１から６までのいずれか一項記載の油噴射式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【０００１】

油噴射式圧縮機、殊に油噴射式スクリュ圧縮機であって、圧縮空気を形成するためにモータ運転される圧縮機ユニットが設けられており、該圧縮機ユニットが、油循環路と協働して潤滑されるようになっており、前記油循環路に、油を圧縮空気から分離するための油分離装置が後置されており、油を含んだ圧縮空気の油分離装置への進入の領域に、自動復帰式の温度スイッチが、流入する空気・油混合物の最大温度限界の到達時に、圧縮機ユニットを停止させるために設けられている形式のものに関する。

【０００２】

本発明は、油噴射式スクリュ圧縮機の他に、油噴射式圧縮機の別の種類、たとえばベーン圧縮機においても使用される。ここで対象とする種類の圧縮機の場合には、油循環路によって油を可動の圧縮機部分の領域に、およびこの圧縮機部分の軸受個所に噴射し、これによって、一方ではここに存在する速い速度で回転する転がり軸受が潤滑され、他方では可動の圧縮機構成部分の領域における摩擦に基づく許容できない過熱が回避される。さらに、油は圧縮機の別の領域に対する空気側のシールのためにも働く。この種の油噴射式圧縮機の使用分野は、定置の圧縮空気供給装置、および移動式の使用手段、たとえばレール車両構造または実用車構造にも広がっている。これらの分野では、圧縮空気を形成するためのコンプレッサは、圧縮空気車載供給システムとして使用される。

30

【０００３】

一般的な先行技術から、油噴射式スクリュ圧縮機のような、油噴射式圧縮機が明らかである。油噴射式スクリュ圧縮機は、主として、逆方向に互いに回転し、相互に噛み合わされる円筒状の圧縮機スクリュの少なくとも１つの対偶を備えた圧縮機ユニットから成っている。この圧縮機スクリュアセンブリは、圧縮空気の形成のために働く。圧縮機スクリュアセンブリ内では、一方の側から大気から吸い込まれた空気が、連続的な圧縮により圧縮空気に変えられる。この圧縮空気は圧縮機ユニットをばね復帰式の流出弁を介して出ていく。この場合、圧縮機スクリュアセンブリの駆動は、圧縮機ユニットから外側にシールされて案内された駆動軸を介して、ここにフランジ接続されたモータ、たいてい電気モータによって行われる。圧縮機ユニットの潤滑、シールおよび冷却のために、圧縮機ユニットは油循環路を備えている。この油循環路はオイルパンから出発して油を圧縮機スクリュアセンブリの中央領域、および圧縮機スクリュアセンブリの端面側に配置された滑り軸受の領域内に供給する。ここに噴射された油は、この作用領域をオイルパンの方向

40

50

で離れる。このオイルパンは油循環路の蓄えである。オイルパンは、たいてい油循環路に後置された油分離装置内部に設けられている。この油分離装置は、圧縮空気から油を再び分離するために必要であり、その結果、油を含まない圧縮空気が出口側に得られる。油分離装置は、通常、主にオイルセパレータから成っている。このオイルセパレータはそれ自体公知の形式で重力原理に従い作動する。オイルセパレータにおいて油を含んだ上昇する圧縮空気から分離された油は、オイルバットに集められる。オイルセパレータにおいて上昇した既に部分的に油を含まない圧縮空気は、次にたいていカートリッジ状のファインセパレータに供給され、続いて出口側に配置された保圧弁を介して油分離装置を出ていく。

【0004】

このような油噴射式圧縮機を確実に運転させるために、EN 1012-1 基準によれば、油を含む圧縮空気の油分離装置への進入領域において、120℃の油温度の超過は許容されない。この基準をクリアするために、通常、温度スイッチが前記領域に配置される。温度スイッチは、120℃に達すると切り換わり、モータを停止させることにより圧縮機ユニットの駆動を止める。温度が再び120℃以下の範囲に下がると、圧縮機ユニットは再び開放される。

【0005】

米国特許第5118260号明細書から、スクリュ圧縮機におけるこの種の温度スイッチが明らかにされている。スクリュ圧縮機は、ここではもちろん油噴射式スクリュ圧縮機として形成されていない。温度スイッチは、出口室内のスクリュ圧縮機の出口に配置されている。スクリュ圧縮機により加熱された圧縮空気がここを通り過ぎていく。温度スイッチは、電気的なバイメタルエレメントを内蔵している。このバイメタルエレメントは、形成された圧縮空気の温度が規定の最大値に達すると、スクリュ圧縮機の駆動を遮断する。圧縮機ユニットから流出する圧縮空気の領域内に配置されたこの温度スイッチの他に、別の温度スイッチが、スクリュ圧縮機を駆動する電気モータの領域に設けられている。別の温度スイッチは、構成ユニット全体をモータ過熱から保護している。

【0006】

このようなモータ運転された圧縮機ユニットが、油噴射部を備えていて、圧縮空気から油を分離するため後続の油分離装置が必要となる場合、油分離装置の内側での過熱を回避するための前記手段にもかかわらず、内部の燃焼または爆発が起こる場合がある。このような稀な事象は、一般的に流れに従って、前記基準に従って規定された油分離装置の内側に設けられている温度スイッチの後方で起こる。このような内側の燃焼もしくは爆発の原因はこれまで明らかにされていなかった。専門家の間では、この事象は、油分離装置内部の電気的なスパークを引き起こす静電放電の結果であると仮定されている。整備不足および特に油不足が、爆発原因であると見なすこともできる。燃焼または爆発の結果、油分離装置と、この油分離装置の下流側とに、120℃の規定の温度限界よりも数倍高い温度が生じる。油分離装置の入口側を占めている温度は、特に場所的にオイルバットの近くであるということが原因であるが、まさに不活性にしか熱い温度レベルに適合しないので、規定の温度スイッチは、流入する圧縮空気の領域において、油分離装置内部またはこの油分離装置の下流側での燃焼または爆発の事象に十分に迅速に反応することはできない。燃焼または爆発の結果、場合によってはアルミニウムからも製造される油分離装置の構成部分が焼き切れる恐れもある。さらに、圧縮機スクリュの支承が、過熱または潤滑不足のために機能しなくなり、一般的なねずみ鋳鉄ケーシングまたは鋳鋼ケーシングの場合には、圧縮機の爆発損壊にまで繋がる恐れがある。さらに、燃焼残留物も排気に達する。まとめると、前記稀な事象は、人員を傷つける恐れ、および圧縮機損壊もしくは結果的に器物損壊をもたらす恐れがある。これらのことは、つまり基準により規定された温度スイッチでは防ぐことはできないか、または少なくとも制限することはできない。

【0007】

従って、本発明の課題は、冒頭で述べた形式の油噴射式圧縮機を、油分離装置内部の燃焼または爆発のネガティブな影響が制御可能であるようにさらに改良することである。

【0008】

この課題は、請求項1の上位概念部記載の油噴射式圧縮機から出発して、請求項1記載の特徴に関連づけて解決される。従属請求項は、本発明の有利な改良形を提供する。

【0009】

本発明は、油噴射式圧縮機に後置された油分離装置の内側領域には、少なくとも1つの非自動復帰式の付加的な温度スイッチが設けられている、という技術的な教示を含んでいる。付加的な温度スイッチは、油分離装置内に含まれている油を含んだ圧縮空気の燃焼または爆発に基づき、圧縮器ユニットを即座に停止させる。本発明の枠内では、油分離装置の内側領域は、油・空気混合物を含んでいる大容量の内室と解され、しかし特に油分離装置から最大で、場合によっては流出方向で後置された付加冷却器の手前までの、油分離された圧縮空気の流出領域とも解される。

10

【0010】

本発明による解決手段の利点は、特に付加的な温度スイッチの固有の位置決めにより、内部の燃焼または爆発の際に圧縮機を即座に運転停止させることが保証されているということである。これにより特別に圧縮空気圧縮機において酸素供給は遮断され、これにより火災はすぐに消され、これに起因する損壊は回避される。一般的に、運転を停止することで放圧もサポート的に行われる。まとめると、本発明によりもたらされた迅速な圧縮機の運転停止により、内部燃焼から酸素が極めて迅速に取り除かれ、火災は消される。従って、付加的な温度スイッチは圧縮機をこのような事象において迅速に、かつ持続的に運転停止させる。人員への被害または油噴射式圧縮機における全体被害およびそれに起因する損壊を効果的に防ぐことができる。圧縮機の少なくとも幾つかの構成部分はこのような事例において既に損壊されるので、圧縮機は本発明による非自動復帰式の付加的な温度スイッチにより、適当な整備人員が修理を行って、新たなサーモスイッチを供給した後で油噴射式圧縮機を再運転させることができるまで運転停止状態にある。

20

【0011】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、油噴射式圧縮機、殊に油噴射式スクリュ圧縮機であって、圧縮空気を形成するためにモータ運転される圧縮機ユニットが設けられており、該圧縮機ユニットが、油循環路と協働して潤滑されるようになっており、前記油循環路に、油を圧縮空気から分離するための油分離装置が後置されており、油を含んだ圧縮空気の油分離装置への進入の領域に、自動復帰式の温度スイッチが、流入する空気・油混合物の最大温度限界の到達時に、圧縮機ユニットを停止させるために設けられている形式のものにおいて、油分離装置の内側領域に、少なくとも1つの非自動復帰式の付加的な温度スイッチが設けられており、該付加的な温度スイッチが、油分離装置内に含まれている油を含む圧縮空気の燃焼または爆発に基づき、圧縮機ユニットを即座に停止させることを特徴とする。

30

【0012】

有利には、付加的な温度スイッチはヒューズの形式に基づき構成されたい。これによって圧縮機の再起動は専門家による前記修理の後で初めて確実に保証される。ヒューズは付加的な温度スイッチで橋渡しされた回路で持続的に切れていて、作動後には確実に破壊されるので、圧縮機ユニットの意図しない再起動は排除されている。さらに、ヒューズに形式で形成された温度スイッチは、まさに簡単な構成部分である。この構成部分は大量生産品として関連づけることができる。この中には特に迅速に反応するヒューズも存在する。これらのヒューズは特に本発明が対象とする使用手段として適切である。

40

【0013】

本発明により付加的な温度スイッチが、前記事象において確実に作動するように、付加的な温度スイッチは有利には、油分離装置の規定された前記内側領域の出口領域に配置されている。この出口領域を、一般的に油分離装置から流出する圧縮空気の速い流れ速度が占めている。従って、この領域では燃焼または爆発の場合に、特に迅速な温度上昇を観測することができる。この場合、この温度上昇を付加的な温度スイッチは確実に検出することができる。付加的な温度スイッチを配置するために特に適切な場所は、油分離装置の出口側に一般的に配置されている保圧弁と、前置されたファインセパレータユニットとの間

50

の領域にある。付加的な温度スイッチを前記保圧弁の直後に出口側で圧縮空気流内に配置することも最適である。

【0014】

本発明を改良する別の手段によれば、駆動装置を停止させることにより油噴射式圧縮機の運転停止を行う付加的な温度スイッチの作動時に、付加的に消火剤が油分離装置の内側領域に圧入されるようになっている。消火剤として、一般的に公知の耐火性の物質が適している。この耐火性の物質はその周辺から、加熱時に適切な化学反応により酸素を取り除く。これらの物質は、粉末状および泡状およびそれらと同様であってよい。

【0015】

本発明を改良するさらに別の手段によれば、前記事象において付加的な温度スイッチの作動を合図する最適な表示手段を設けることができる。この手段の利点は、油分離装置内部での燃焼または爆発という稀な事象を、整備人員が明確に診断することができ、その結果、目的に合った修理が可能であるという点にある。

10

【0016】

本発明は、単段式の油噴射式圧縮機のためだけに設けられるものではない。相応に、圧縮機を、それぞれ後置された油分離装置を備えた多段式の圧縮機ユニットとして構成することも可能である。そうなるとこの場合、各圧縮機段の油分離装置に本発明による付加的な温度スイッチを設けることができる。

【0017】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、付加的な温度スイッチが、ヒューズの形式で構成されており、これによって圧縮機ユニットの再起動が、専門家による修理の後で初めて保証される。

20

【0018】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、油分離装置の内側領域に配置された付加的な温度スイッチが、油分離装置から流出する圧縮空気の速い流れ速度の領域に取り付けられている。

【0019】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、付加的な温度スイッチが、出口側の保圧弁と、油分離装置の前置されたファインセパレータとの間の領域の圧縮空気流内に配置されている。

30

【0020】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、付加的な温度スイッチが、保圧弁の直後の領域の圧縮空気流内に出口側で配置されている。

【0021】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、付加的な温度スイッチの作動時に、消火剤が油分離装置の内側領域に圧入される。

【0022】

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、最適な表示手段が、付加的な温度スイッチの作動を合図し、これによって、爆発による油分離装置の修理の必要性が告げられる。

【0023】

40

本発明に係る油噴射式圧縮機は、有利には、圧縮機ユニットが、それぞれ後置された油分離装置を備えた多段式の圧縮機ユニットとして構成されており、それぞれの圧縮機段の油分離装置に付加的な温度スイッチが設けられている。

【0024】

本発明を改良する別の手段を、以下に、本発明の有利な実施例の記載と一緒に図面につき詳細に説明する。

【0025】

図1によれば、油噴射式スクリュ圧縮機が、主として圧縮機ユニット1から成っている。この圧縮機ユニット1は、モータ2によって駆動される。圧縮機ユニット1の内部で転がり軸受アセンブリを介して回転可能に支承された圧縮機スクリュアセンブリ3が、

50

モータ２によって形成された回転運動によって周辺から吸い込まれた空気を圧縮する。この空気は入口通路４を介して供給される。圧縮機スクリュアッセンブリ３の軸線方向の中央領域に、油循環路５から油が噴射され潤滑される。この場合、ここに潤滑目的、冷却目的およびシール目的に必要な油は、圧縮機スクリュアッセンブリ３を出口側から出ていく圧縮空気に部分的に到達する。圧縮空気から油を分離するために、圧縮機ユニット１に油分離装置６が後置されている。

【００２６】

油分離装置６はオイルパン７を有している。このオイルパン７の領域では、圧縮機ユニット１によって製造された油を含む圧縮空気が、油分離装置６に流入する。油を含む圧縮空気は、オイルプレセパレータ８の領域にまず到達する。オイルプレセパレータ８は、油を圧縮空気から重力作用によって分離する。こうして分離された油は、オイルパン７に達する。オイルプレセパレータ８を通過した後で既に部分的に油を含んでいない圧縮空気が、ファインセパレータ９に到達する。このファインセパレータ９は、カートリッジ状に形成されていて、部分的に油を含んでいない圧縮空気を半径方向外側の壁部領域を介して半径方向内側に濾過する。ここから今や油を含んでいない圧縮空気は、油分離装置６の出口１０に達し、この出口１０から圧縮空気ネットワーク（図示せず）に達する。

【００２７】

圧縮機ユニット１によって形成された油を含む圧縮空気が、油分離装置６自体に進入する領域には、自動復帰式の温度スイッチ１１が配置されている。この温度スイッチ１１は、１２０℃の限界温度を超過した際に、モータ運転されている圧縮機ユニット１を停止させる。このことはモータ２の停止により行われる。これにより、油を含む過熱された圧縮空気の、油分離装置６への侵入は回避される。流入してくる油を含む圧縮空気の温度が、前記温度境界値を下回ると、圧縮機ユニット１は再び運転される。

【００２８】

過熱を回避する安全技術的なこの装置の他に、油分離装置６の内側領域には、付加的な温度スイッチ１２が設けられている。この付加的な温度スイッチ１２は、油分離装置６内部での燃焼または爆発の結果として発生する温度上昇を検知し、これに基づき圧縮器ユニット１を停止させる。これにより温度上昇に伴う更なる損壊は避けられる。この目的のために、付加的な温度スイッチ１２は、別の温度スイッチ１１とは異なり非自動復帰式である。これによって、前記稀な事象の後の再運転開始は阻止される。

【００２９】

付加的な温度スイッチ１２は、本実施例では出口側の保圧弁１３と、前置されたファインセパレータ９との間の領域において圧縮空気流内に配置されている。付加的な温度スイッチ１２のこの位置決めは、本発明の目的に特に適切である。なぜならば、そこを占めている、流出する圧縮空気の速い流れ速度と、ファインセパレータ９に近いということに基づき、温度上昇が極めて迅速に起こり、付加的な温度スイッチ１２は、温度上昇に基づき適切に迅速に作動するからである。

【００３０】

図２によれば、ここで記載された典型的な実施例に使用される付加的な温度スイッチ１２は、圧密な外側の管１４から成っている。この外側の管１４に近位の端部には、螺合部１５が形成されている。この螺合部１５は、温度スイッチ１２を油分離装置（ここでは図示せず）のケーシングにねじ込むために働く。圧密な管１４の内部で、管１４の遠位の端部には熱性のヒューズ１６が設けられている。このヒューズ１６は、規定したい許容可能な限界温度を上回った際に開き、ひいては２つの接続線路１７を介して案内される回路を遮断する。圧密な管１４の内室は、充填材料１８でシールされている。非自動復帰式ではない温度スイッチ１２の作用領域１９は、油分離装置６から流出する圧縮空気内にある。

【００３１】

本発明は、前記有利な実施例に制限されていない。この実施例の変化形も、以下の請求項の保護領域に含むことができる。従って、たとえばベーン圧縮機が後置された油分離装置を有している限りは、ベーン圧縮器のような油噴射式圧縮機の別のタイプを使用するこ

10

20

30

40

50

とも、たとえば可能である。油分離装置は当然ながら圧縮機ユニットに直接後置する必要はない。さらに、油噴射式圧縮機ユニットは、それぞれ1つの後置された油分離装置を備えた多段式の圧縮機ユニットとして構成することもできる。この場合、各油分離装置は、本発明により形成された付加的な温度スイッチを備えていることがある。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】後置された油分離装置を備えた油噴射式圧縮機の縦断面である。

【図2】油分離装置の付加的な温度スイッチの縦断面である。

【符号の説明】

【0033】

1 圧縮機ユニット、 2 モータ、 3 圧縮機スクリュアッセンブリ、 4 入口通路、 5 油循環路、 6 油分離装置、 7 オイルバット、 8 油予分離装置、 9 ファインセパレータ、 10 出口、 11 温度スイッチ、 12 付加的な温度スイッチ、 13 保圧弁、 14 管、 15 螺合部、 16 ヒューズ、 17 接続線路、 18 充填材、 19 作用領域

10

【図1】

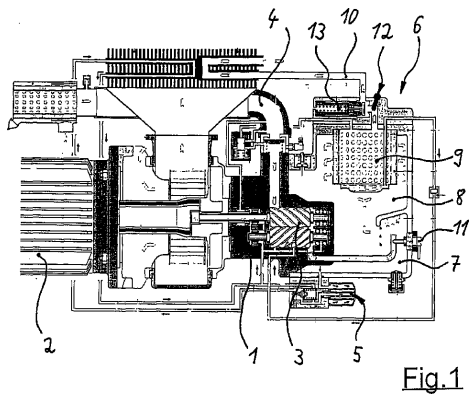


Fig.1

【図2】

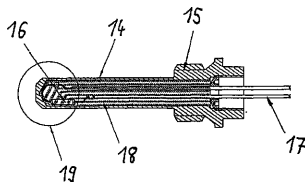


Fig.2

フロントページの続き

- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 コンラート リーベルト
ドイツ連邦共和国 イズマニング タクゼットシュトラッセ 70
- (72)発明者 ミハエル シュミット
ドイツ連邦共和国 マルクト インデルスドルフ アム ケルティエンハング 27
- (72)発明者 ニールス ツィーグルゲンスベルガー
ドイツ連邦共和国 ミュンヘン クレメンティネンシュトラッセ 36
- (72)発明者 カール ヘリング
ドイツ連邦共和国 ライヒェルスボイエレン バーンホフシュトラッセ 53

審査官 尾崎 和寛

- (56)参考文献 特開平10-196577 (JP, A)
特開昭59-115493 (JP, A)
特開昭59-110895 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 28/28
F04B 39/00
F04B 39/04
F04C 29/02